

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

TRANSLATION

PATENT BUREAU OF JAPAN

OFFICIAL GAZETTE FOR UNEXAMINED PATENTS

Japanese Patent Application Publication Kokai: 60-224,831 (1985)

Publication Date: November 9, 1985

Number of Invention: 1

Request for Examination: (Not yet requested). (Total of 5 pages)

International Class

D 02 G 3/44
3/04

Intrabureau No.

7107 - 4L
7107 - 4L

PILE YARN FOR CARPET

Application Number: 59-73,170 (1984)

Application Date: APRIL 12, 1984

Inventor: H. Sekiya
16-13 Sawayoshiki-cho
Takatsuki City

Applicant: Toyo Boseki K.K.
2-2-8 Dojimahama
Kita-ku, Osaka City

Patent Attorney: H. Ueki

*Partial
Melting
(see page 3)*

SPECIFICATION

1. Title of Invention

Pile Yarn for Carpet

2. Claim

Pile yarn for carpet characterized by being prepared by mixed spinning or fiber mixing so that it contains less than 20 wt% of thermoplastic synthetic fiber having a low melting point.

3. Detailed Description of the Invention

This invention pertains to a pile yarn for carpet. In particular, it pertains to a pile yarn for carpet which can improve the quality of carpet by increasing the bundling property of fibers inside pile yarn forming loop and cut piles and at the same time, provide carpets having excellent durability and shape-retaining property by inhibiting peeling or fluff from forming.

Conventional tuft carpets are prepared by setting pile yarn on the surface of primary base fabric and at the back side of it, installing a secondary base fabric. In the case of interior carpets, aesthetic properties such as beauty and gracefulness of color and pattern are necessary in addition to those functional characteristics such as heat-retaining property, durability, shape-retaining property, etc. Furthermore, in the case of outdoor carpets, functional characteristics such as weather resistance, water-draining property as well as vivid color, etc., are necessary. On the other hand, there are application fields such as airplanes, automobiles, etc., in which functional characteristics such as light weight, durability, etc., are emphasized. Consequently, many kinds of carpets are necessary depending on objectives and applications. As a pile yarn to prepare carpets, there are various materials such as natural fibers, synthetic fibers, their mixture, and mixed spun yarn, as well as slit yarn, etc., and furthermore, the shapes of piles consisting carpets are also different depending on the kind of carpet. For example, Figure 1 (a) - (c) show various types of piles consisting carpets. There are loop carpets to use loops 1 installed as shown in Figure 1 (a), plush carpets or Saxony carpets (pile yarn comprising double yarns) to use cuts 2 as shown in Figure 1 (b), and pattern carpets having cuts 2 and loops 1 as shown in Figure 1 (c). If these loop piles 1 and cut piles 2 comprise pile yarns consisting multiple filaments, there are the following common problems. Figure 2 (a) and (b) and figure 3 (a) and (b) are enlarged drawings of loop 1 and cut 2 shown in Figure 1 (a) and (b). As a result of repeatedly applied external force, friction, etc., the loop pile 1 and cut pile 2 show loosening of bundles causing individual filaments to separate from one another and often forming peelings 3 or fluffs (free filaments) 4. If such peelings 3 are formed, the product quality of that carpet is significantly reduced, and furthermore, these fluffs become dusts sucked by a vacuum cleaner causing problems with respect to the durability and shape-retaining property of carpet.

The current invention was accomplished under such situation. The objective is to provide a pile yarn for carpet having an improved quality by improving bundling of loop and cut piles of pile yarns installed on carpets as well as excellent durability and shape-retaining property by preventing peeling and fluff from forming.

Specifically, the gist of this invention to accomplish the above objective is a pile yarn for carpet characterized by being prepared by mixed spinning or fiber mixing so that it contains less than 20 wt% of thermoplastic synthetic fiber having a low melting point.

The constitution and effect of this invention are specifically explained based on the figures showing a practical example, but the following practical example is merely a specific example, and this invention may include various

other design modifications, as long as they conform to the purport of this invention described above and below.

The pile yarn for carpet of this invention is a mixed spun or fiber mixed pile yarn containing less than 20 wt% of thermoplastic synthetic fiber having a low melting point. The non-low melting point fiber is selected from natural and synthetic fibers or their combination having suitable properties for desired pile yarn application. On the other hand, the thermoplastic synthetic fiber having a low melting point (called low-melting point fiber, below) is the one showing a normal fiber form at room temperature but being partially melt while drying (at about 130 °C) after latex application explained later and exhibiting the function of binder. Specific examples of such fiber having the function of binder are, for example, "hot-melt fiber" applied for a patent by the authors of this invention [Japanese Patent Application Publication Kokai No. 57-21,513 (1982)]. this fiber is preferable as a low-melting point fiber forming the pile yarn of this invention. The combination of the non-low-melting point fiber and low-melting point fiber is preferably the one having a melting point of 20 °C or higher if the two fibers are synthetic fibers, and in the case of natural fibers and synthetic fibers having no melting point, the combination is determined depending on the temperature of drying after the latex application described above. Typical examples of the combination include: (1) polyester fiber and low-melting point copolyester fiber, (2) polypropylene fiber and low-melting point olefin copolymer fiber, (3) nylon fiber and low-melting point copolymeric nylon fiber, etc., and in the case of natural fibers, any of these fibers may be combined. If the two fibers are short fibers, a uniformly mixed spun yarn is prepared by spinning carried out with a suitable mix spinning ratio. If the two fibers are multifilament yarns, a mixed fiber yarn is prepared by electric carding or compressed air mixing. The content of the low-melting point fiber is less than 20 % as described above, but if the pile yarn prepared is used for indoor carpets, it is preferably within 15 %, and for outdoor carpets, it is preferably less than 20 %. If it is over 20 %, there are shortcomings such that: (a) the handle of carpet is hard, (b) the elastic recovery force is reduced eliminating cushion, (c) the pile yarn is easily degenerated causing fatigue or bending, (d) the wear resistance is reduced, etc. Furthermore, the effect is not improved further even if the content is over 20 %, and it has been confirmed that the content of less than 15 % is also effective. The pile yarn (mixed spun yarn or mixed fiber yarn) prepared as described above is used to form piles on a basic fabric for carpet by a conventional method. The method does not restrict this invention. The piles installed are dyed. Subsequently, the back surface of the base fabric is coated with an adhesive comprising natural rubber latex or synthetic rubber latex (for example, styrene-butadiene rubber, nitrile-butadiene rubber, etc.), and filler, and secondary base fabric is adhered (called backing). The latex component and filler component are not restricted in this invention. Subsequently, the carpet formed is dried in a dryer for several minutes, and if the drying temperature is set slightly higher than the melting point of the low-melting point fiber, a portion of the low-melting point fiber is melt around the non-low-melting point fiber. Consequently, the melt fiber works as a binder bundling filaments inside each pile. After drying for a suitable time, the carpet is taken out from the dryer, and if the carpet is a cut pile carpet, shearing is carried out. The bundled state of the loop or cut piles of the carpet prepared is good. If the end portion 2a1 of cut pile 2a [Figure 4 (a)] of Saxony carpet prepared from the pile yarn prepared is

X Mix
of
Hrgl
+
Low
melt

expanded as shown in Figure 4 (b), the end portion 2a1 shows a bundled state (called pencil point) with single filament arranged neatly providing a good effect on pattern and coloration. The bundled state of these loop or cut piles is not eliminated easily even after repeatedly applying a load or friction causing no loosening nor disturbance of single filaments. Furthermore, they do not cause any peeling or fluff of single filaments. Consequently, the product quality of carpet is improved, and the carpet prepared has excellent durability and shape-retaining property.

Practical Example

By using a mixed spun pile yarn of 8 denier polyester fiber having a cut length of 152 mm and copolyester fiber of the same denier and cut length (m.p., 135 °C), the following three kinds of carpets were prepared.

- (a) Loop carpet
- (b) Plush carpet
- (c) Saxony carpet

Specifically, piles were installed, backing was carried out under the same condition with 1.5 kg/m² of latex, and the carpets were dried in a dryer at 150 °C for 7 minutes. Incidentally, the composition of the adhesive used at the time of backing is as shown in Table 1.

Table 1

Material	Amount
Synthetic rubber latex	100 parts by weight
Sodium tripophosphate *	1
Zinc white	2
Silicon	0.1
dispersant	2
Calcium carbonate	400
Sodium polyacrylate	2

*: phonetic

The yarn used for the Saxony carpet was crimped by heating at 135 °C for 3 minutes. Furthermore, as a comparative example, those three kinds of carpets were prepared by using 100 % polyester fiber of the same denier and same cut length, preparing pile yarn of the same size and number of twist as those used in the practical example, the yarn prepared was tufted under the same condition, the same backing was carried out, and the carpets prepared were dried. Table 2 shows the detailed composition of pile yarn, tufting condition, and results of tests carried out.

Table 2

Item	Practical Example			Comparative Example		
	Loop	Plush	Saxon	Loop	Plush	Saxon
(Pile yarn composition)						
Non-low-melting point fiber (wt%)	80	85	85	100	100	100
Low-melting point fiber (wt%)	20	15	15	-	-	-
Yarn size (yarn count)	1/4	1/6	2/9	1/4	1/6	2/9
No. of twist	S130	Z150	Z260/S230	S130	Z150	Z260/S230
(tufting condition)						
Gauge (G)	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10
Stitch (No./in)	11	14	15	11	14	15
Pile height (mm)	5.5	8	8	5.5	8	8
Pile unit weight (g/m ²)	580	650	1210	580	650	1210
(Test results)						
Fluff (g/m ²)	0.252	0.315	0.201	0.525	1.096	0.417
Peeling (class)	4	4-5	4-5	1-2	3	3-4
Thickness reduction (%)	39	44	37	45	50	46
Pencil point property	-	-	0	-	-	X
Appearance	-	-	Good point	-	-	Loosen pile

The method for measurement of "Fluff (g/m²)" in Table 2 is to sweep the surface of carpet of 1 m X 1 m 1,000 times by using a vacuum cleaner with suction power of 250 mmHg and suction part with a width of 20 cm, and the weight of fiber sucked is shown. The larger the number, the more the fluff formation. "Thickness reduction %" is the number showing the state of wear of loops when a rotor of 1 kg is allowed to pass over the carpet surface 5,000 times (method of JIS L1021), and the smaller the number, the smaller the wear and the higher the bundling effect. Furthermore, "Pencil point property" is the standard of appearance evaluation showing the extent of bundling at the end of pile of Saxony carpet prepared by using a double yarn. It is an important evaluation standard of Saxony carpets since the higher the pencil point property, the more beautiful the pattern and coloration. According to the results shown in Table 2, the results of fluff, peeling, and thickness reduction of the practical example are all better than those of the comparative example. Furthermore, the pencil point property and appearance of the Saxony carpet (c) are also better in the practical example than in the comparative example.

This invention is constituted as described above, as a result, the bundling property of loop and cut piles of pile yarn of carpet is good improving the product quality of that carpet, and at the same time, peeling and fluff formation are prevented. Consequently, this invention provides a pile yarn for carpet which has excellent durability and shape-retaining property.

4. Brief Explanation of Figures

Figure 1 (a), (b), and (c) are drawings to explain examples of carpet loop shapes, Figure 2 (a) and (b) and Figure 3 (a) and (b) are enlarged drawings of Figure 1 (a) and (b), and Figure 4 (a) and (b) are enlarged drawings to explain examples of this invention.

1, 1a - - - loop pile, 2, 2a - - - cut pile, 2, 2b - - - cut pile,
3 - - - peeling, 4 - - - fluff (fallen filament)



Figure 1 (a) Figure 1 (b) Figure 1 (c)

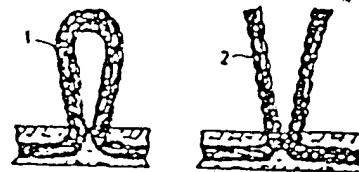


Figure 2 (a) Figure 2 (b)

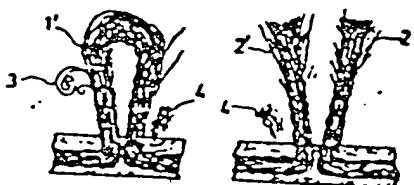


Figure 3 (a) Figure 3 (b)

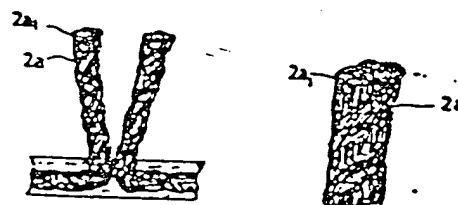


Figure 4 (a) Figure 4 (b)

1.: Tech. Lib. Network
Pascal T.S.
June 9, 1987

⑤ Int. Cl.

D 02 G 3/44
3/04

識別記号

庁内整理番号

7107-4L
7107-4L

④ 公開 昭和60年(1985)11月9日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑧ 発明の名称 カーベット用パイル糸

⑨ 特 願 昭59-73170

⑩ 出 願 昭59(1984)4月12日

⑪ 発 明 者 関 谷 英 夫 高槻市沢良木町16番13号
⑫ 出 願 人 東洋紡績株式会社 大阪市北区堂島浜2丁目2番8号
⑬ 代 理 人 弁理士 植木 久一

明 細 書

1. 発明の名称

カーベット用パイル糸

2. 特許請求の範囲

カーベット用パイル糸の構成繊維中に低融点熱可塑性合成繊維を20重量%以下含む様に混紡又は混練してなることを特徴とするカーベット用パイル糸。

3. 発明の詳細な説明

本発明はカーベット用パイル糸に関し、特にカーベット上に形成されるループパイル又はカットパイルを構成するパイル糸内で繊維間の結束性を高めて該カーベットの品位を向上すると共に、ピリング又は逆び毛等の発生を抑制して耐久性や形態保持性のすぐれたカーベットを構成することのできるカーベット用パイル糸に関するものである。

通常タフトカーベットは1次基布の表側にパイル糸を植設し、その裏面に2次基布を添着した構成となつてゐる。尤してインテリア用に用いるカーベットは保色性、耐久性或は形態保持性などの

機能的特性を満足すると同時に色柄の美しさや優雅さを併せ備へる必要があり、又屋外用のカーベットには特に耐食性や水はけの良さなどの機能的特性や鮮やかな色調などが要求される。一方特に航空機や自動車内装用等の様に軽量化・耐久性などの機能性を重要視する用途もある。この様に使用目的や用途に応じた多種類のカーベットが実々に合わせて必要となる。これらのカーベット用パイル糸として用いられる繊維としては天然繊維や合成繊維或はそれらを混紡又は混練したもの、或は更にスリットヤーン等種々の素材があり、又カーベットの種類によつて構成パイルの形状も異なつてゐる。例えば第1図(a)~(c)はカーベットを構成するパイルを例示する説明図で、第1図(a)の様に植設されたループ1をそのまま用いるループカーベット、第1図(b)の様にカット2とループ1として用いるフッシュカーベット又はサキソニーカーベット(パイル糸が双糸構成の場合)及び第1図(c)の様にループパイル1とカットパイル2が併設される柄カーベット等がある。これらのループ

からなるパイル糸を用いると次の様な共通の問題が発生する。第2図(a)、(b)及び第3図(a)、(b)は第1図(a)、(b)のループ1及びカットパイル2を拡大して示す対応図で、くり返し加えられる外力や摩擦等によつてループパイル1やカットパイル2は第3図(a)、第3図(b)にループパイル1やカットパイル2として示す様に繊維の集束がばらけて個々の繊維が乱れて分離しビリング3が発生したり、又は切断して遊び毛4（浮遊繊維）が発生することがある。ビリング3が発生するとカーベットの品位を著しく低づけ、又遊び毛は電気掃除機などで吸引される吸塵の対象となつてカーベットの耐久性や形態保持上問題である。

本発明は以上の様な事情に着眼してなされたものであつて、カーベットに植毛されたパイル糸のループパイル又はカットパイルの集束性を良くしてカーベットの品位を向上すると共に、ビリング又は遊び毛の発生を抑止して耐久性や形態保持性のすぐれたカーベットを得ることのできるカーベ

ィングとしての機能を発揮するものであることが必要である。パインダの機能を備えた繊維としては例えば本願出願人が先に特許出願した「ホットメルト繊維」（特開昭57-21513号）があげられる。この繊維は本願のパイル糸を構成する低融点繊維として好ましいものである。前記非低融点の繊維と低融点繊維との組合せとしては、合成繊維同士の場合には融点差が20℃以上ある組合せが好ましいが、天然繊維や融点を持たない合成繊維等の場合には前記ラテックス塗布後の乾燥温度を考慮して決めればよい。代表例を挙げると、①ポリエステル繊維に対しては前記低融点共重合ポリエステル繊維②ポリプロピレン繊維に対しては低融点オレフィン系共重合体繊維、③ナイロン繊維に対しては低融点共重合ナイロン繊維を夫々組合せることが好ましく、又天然繊維に対しては前記いずれの低融点繊維でも組合わせることができる。そして非低融点の繊維及び低融点繊維が短繊維であるときには、紡績工程において必要混紡率で両繊維が略均一に混紡された混紡糸とし、又

混紡パイル糸を提供しようとするものである。

即ち、本発明の目的を達成し得た本発明の構成とは、カーベット用パイル糸の構成繊維中に低融点熱可塑性合成繊維を20重量%以下含む様に混紡又は混織してなることを要旨とするものである。

以下実施例を示す図面に基つて本発明の構成及び作用効果を具体的に説明するが、下記実施例は一具体例にすぎず、もとより前・後記の趣旨に徴して種々設計を変更することは、いずれも本発明に含まれる。

本発明に係るカーベット用パイル糸は構成繊維中に低融点熱可塑性合成繊維を20重量%以下含む様に混紡又は混織してなるもので、該パイル糸を構成する非低融点の繊維は各型天然繊維、合成繊維又はそれらを組合せた繊維の中からパイル糸の用途に適合した機能を有する繊維を選定することができる。一方低融点熱可塑性合成繊維（以下低融点繊維と書く）には、常態では通常の繊維形態を示すが後述するラテックス塗布後の乾燥後（乾燥温度約130℃前後）中で一部が溶融しバ

両繊維がいずれもマルチフィラメント糸である場合には電気開線されたフィラメント糸を混織糸あるいは圧縮空気により両フィラメントをニヤミックスした混織糸として用いることができる。これらの繊維を混紡又は混織するに際して、混紡糸又は混織糸の構成繊維中に低融点繊維を20%以下含んで構成されることは前述の通りであるが、特に反合いやタッチを重視するインテリア用ではひかえめの15重量%以内であることが好ましく、屋外用では20重量%以下が好ましい。20重量%を超えると、(a)カーベットの反合いが硬化する、(b)弾性回復力が低下してクッション性が無くなる、(c)パイル糸が劣化してへたりや折れを生じやすい、(d)耐摩耗性が低下する等の欠点がある。また20重量%以上入れても効果が変らず特に15%以下でも充分その効果がある旨確認されている。以上の様に構成されたパイル糸（混紡糸又は混織糸）を用いて形成されたカーベット用蓋布に、常法に従つてタフト織上でパイルを植設する。尚植設方法は本発明を制限するものではない。

面に例えば、ゴムラテックス又は合成ゴムラテックス（例えばステレンブタジエンラバー、ニトリルブタジエンラバー及び充填剤を主成分とする接着剤を塗布して2次基布と接着する（通称バックヤング）。尚これらのラテックス成分や充填剤成分についても本発明では全く制限を受けない。次いで乾燥機中で数分間乾燥するが、乾燥温度を低融点繊維の融点よりも高めに設定しておく、パイル糸中に含まれる低融点繊維の一部が溶融して糸内の非低融点繊維のまわりで溶融状態となる。そして繊維間でバインダの機能を発揮してパイル糸内の繊維同士を接着集束する。適当時間乾燥した後乾燥機から取出してカット物にはシャーリング加工を施す。該カーベットのループ又はカストパイルは単繊維同士が集束状態で糸のまとまりが良く、例えばこのパイル糸を用いたサキソニーカーベットのカットパイル2a〔第4図(a)〕の先端2a、を第4図(b)の様に拡大してみると、先端2aには単繊維が所定に並んだ集束状態（通称

ペンシルポイント）を呈していて、耐効果や色調などに好影響を与える。又くり返し荷重や摩擦を受けてもループやカットループの集束状態が容易に解けず単繊維が乱れることも抑止でき、又ばらけた単繊維がビリングを発生したり、切断して遊び毛になつたりすることが抑止されカーベットの品位を保持すると共に耐久性や形態保持性のすぐれたカーベットの得ることができる。

実施例

8デニール、カット長152mmのポリエステル繊維と同デニール同カット長の共重合ポリエステル繊維（融点135℃）を混紡したパイル糸を用いて次の3種類のカーベット、即ち

- (a)ループカーベット
- (b)ブラッシュカーベット
- (c)サキソニーカーベット

のパイル形態で概設し、同条件のバックヤングを施して夫々1.5kg/m²のラテックスを添設したのち乾燥機中で150℃、7分間の乾燥処理を行なった。尚バックヤングの際に用いた接着剤の組成は第

1表の通りである。

第 1 表

材 料 名	組 成 比
合成ゴムラテックス	100重量部
トリポリン酸ソーダ	1
亜鉛粉	2
シリコン	0.1
分散剤	2
炭酸カルシウム	400
ポリアクリル酸ソーダ	2

サキソニーカーベット用の糸のみはタフト前に135℃、3分間の加熱熱セットを施した。又比較例として同デニール同カット長のポリエステル繊維100糸で夫々前記3種類の実施例と夫々同番手同捻数のパイル糸をつくり、同条件でタフトした後条件のバックヤング、乾燥を施して比較した。第2表はそれらのパイル糸の詳細な繊維構成、タフト条件及び試験結果を示している。

（以下余白）

第 2 表

項 目 別		実 施 例			比 較 例		
		ループカーペット	ブラッシュカーペット	サキソニーカーペット	ループカーペット	ブラッシュカーペット	サキソニーカーペット
パイル系の構成	非低融点繊維（重量％）	80	85	85	100	100	100
	低融点繊維（重量％）	20	15	15	—	—	—
	糸番手（従毛番手）	1/4	1/6	2/9	1/4	1/6	2/9
	捻 数	S130	Z150	Z260/S230	S130	Z150	Z260/S230
タフト条件	ゲージ（G）	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10	1/10
	ステッチ（本/in）	11	14	15	11	14	15
	パイル高さ（mm）	5.5	8	8	5.5	8	8
	パイル目付（g/㎡）	580	650	1210	580	650	1210
試験結果	遊び毛（g/㎡）	0.252	0.315	0.201	0.825	1.096	0.417
	ビリング（級）	4	4~5	4~5	1~2	3	3~4
	厚さ減少率（％）	39	44	37	45	50	46
	ペンシルポイント性	—	—	0	—	—	X
	外 観	—	—	ポイント良好	—	—	パイルはらけ大

尚第2表中「遊び毛（g/㎡）」の測定は吸引力250mmHgの真空掃除機を用いて1m×1mのカーペット表面を吸引力20cmの吸引具で1000回転往復吸引したときの繊維吸引量の重量を示し、数字の大きいほど遊び毛が多いことを示している。又「厚さ減少率」とは、カーペット試験片上を1kgのおもりをつけた回転子を5000回通過させたときのループの摩耗状態を示す数字で（JIS-L1021記載の方法）、試験結果中の数字が小さいほど摩耗が小さく効果の高いことを示している。又「ペンシルポイント性」はパイル系に双糸を用いたサキソニーカーペットのパイル先端のさとり程度の程度を示す外観評価の基準で、ペンシルポイント性が高いと色柄や色調が際立つて美しく見えることからサキソニーカーペットの重要な評価基準として用いられる。第2表によれば遊び毛、ビリング、厚さ減少率はどれも比較例とくらべて実施例の方がすぐれている。そしてサキソニーカーペット(c)のペンシルポイント性及び外観も実施例の方がすぐれていることが理解できる。

本発明は以上の様に構成されているのでカーペットに植毛されたパイル系のループ又はカットパイルの集束性を良くしてカーペットの品位を向上すると共に、ビリング又は遊び毛の発生を抑制して耐久性や形保持性のすぐれたカーペットを得ることのできるカーペット用パイル系を提供することができた。

4.図面の簡単な説明

第1図(a),(b),(c)はカーペットのループ形状を例示する説明図、第2図(a),(b)及び第3図(a),(b)は第1図(a),(b)の拡大説明図、第4図(a),(b)は本発明を例示する拡大説明図である。

- 1,1a…ループパイル 2,2a…カットパイル
2,2b…カットパイル 3…ビリング
4…遊び毛（抜け毛）

出願人 東洋紡績株式会社

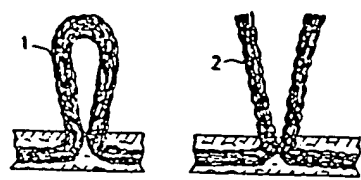
代理人 弁理士 植木久一

第 1 图(a) 第 1 图(b) 第 1 图(c)



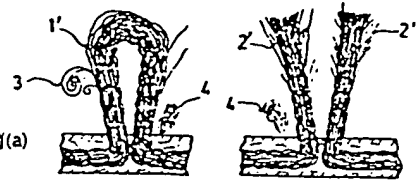
第 2 图(a)

第 2 图(b)



第 3 图(a)

第 3 图(b)



第 4 图(a)

第 4 图(b)

